

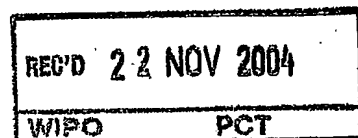
04.11.2004



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2004 043 506.5



Anmeldetag:

08. September 2004

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Regelung einer elektrischen Maschine
bzw. Vorrichtung zur deren Regelung

IPC:

G 05 D, H 02 P

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Oktober 2004

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Beschreibung

Verfahren zur Regelung einer elektrischen Maschine bzw. Vorrichtung zur deren Regelung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung einer elektrischen Maschine bzw. eine Vorrichtung zu deren Regelung. Bei einem Verfahren zur Regelung einer elektrischen Maschine wird eine Regelungseinheit verwendet. Die Regelungseinheit ist vorteilhafter Weise parametrierbar. Die Regelungseinheit weist beispielsweise einen Stromregler, einen Geschwindigkeitsregler oder einen weiteren Zusatzregler auf. Zumindest einer dieser Regler ist mittels zumindest eines Parameters parametrierbar. Regler weisen beispielsweise verschiedene Regelglieder auf. Regelglieder sind beispielsweise P-Glieder (Verstärkungs-Glieder) D-Glieder (differenzielle Glieder), I-Glieder (integrierende Glieder) usw. Derartige Regelglieder weisen Parameter auf, wie z.B. Verstärkungsfaktoren P oder auch differenzielle Zeitkonstanten T_D oder auch integrierende Zeitkonstanten T_I . Derartige Zeitglieder, Verstärkungsfaktoren und/oder Zeitkonstanten sind Beispiele für Parameter.

10

15

20

Die elektrische Maschine ist beispielsweise zur Bewegung eines Maschinenteils vorgesehen. Das Maschinenteil ist beispielsweise ein Teil einer Werkzeugmaschine, einer Produktionsmaschine oder eines Handhabungsautomaten. Das Maschinenteil kann allerdings auch ein Teil der elektrischen Maschine selbst sein, wie beispielsweise ein Rotor einer rotatorischen elektrischen Maschine oder auch ein Primärteil oder ein Sekundärteil eines Linearmotors. Bei einem Linearmotor ist entweder der Primärteil oder auch der Sekundärteil linear bewegbar. Zumeist ist das Sekundärteil, welches Permanentmagnete aufweist, stationär und das Primärteil, welches zumindest eine bestrombare Wicklung aufweist, linear bewegbar.

30

35

Die elektrische Maschine ist also entweder eine rotatorische elektrische Maschine oder ein Linearmotor. Im Falle einer rotatorischen elektrischen Maschine ist das bewegte Maschinenteil beispielsweise direkt von der elektrischen Maschine angetrieben oder auch über ein Getriebe bzw. über ein Mittel zur Kraftübertragung wie dies z.B. ein Zahnriemen oder dergleichen ist.

Abhängig von der Position des Maschinenteils, welches bewegbar ist, können sich verschiedene Randbedingungen für eine Bewegung (linear oder rotatorisch) der elektrischen Maschine ergeben. Eine Randbedingung ist z.B. ein von der Position des Maschinenteils abhängiger Reibungskoeffizient. Bei einem Linearmotor aber auch bei einer rotatorischen permanent erregten elektrischen Synchronmaschine ist es beispielsweise auch möglich, dass die Magnetisierung der Permanentmagnete auf dem Sekundärteil des Linearmotors bzw. auf dem Rotor eine unterschiedliche Magnetisierung aufweisen. Die Magnetisierung ist also ein Beispiel für eine weitere Randbedingung. Abhängig von der Magnetisierung ergibt sich eine unterschiedliche elektromagnetische Kraft EMK. Im Falle eines Linearmotors ergibt sich auch beispielsweise deswegen eine unterschiedliche elektromagnetische Kraft EMK, weil das Primärteil über einen Abschnitt des Sekundärteils fährt, welcher frei von einer dieser schützenden Abdeckung ist.

Die Parameter der Regelung einer Regelungseinheit der elektrischen Maschine sind nach dem Stand der Technik so einzustellen, dass diese für alle Positionen der elektrischen Maschine gemittelt eine optimale Regelungseinstellung ergeben. Dies hat zur Folge, dass die elektrische Maschine in keiner oder nur in wenigen Positionen eines bewegten Maschinenteils bezüglich der Regelung optimal parametrisiert ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Parametrierung einer Regelung einer elektrischen Maschine zu ermöglichen.

Die Lösung der Aufgabe gelingt mittels eines Verfahrens mit den Merkmalen nach Anspruch 1 bzw. mittels einer Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 7. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 6 bzw. 8 sind vorteilhafte erfinderische Weiterbildungen der Erfindung.

Bei einem Verfahren zur Regelung einer elektrischen Maschine, wobei eine Regelungseinheit einen parametrierbaren Geschwindigkeitsregler und einen parametrierbaren Zusatzregler aufweist und die elektrische Maschine zur Änderung einer Position eines bewegbaren Maschinenteils vorgesehen ist, wobei die Position des bewegbaren Maschinenteils erfasst wird, wird ein Parameter des Geschwindigkeitsreglers und/oder zumindest ein Parameter des Zusatzreglers in Abhängigkeit von einer Position des bewegbaren Maschinenteils verändert.

Das bewegbare Maschinenteil ist beispielsweise ein Teil einer Werkzeugmaschine (z.B. ein Fräskopf) oder einer Produktionsmaschine (z.B. eine Förderschnecke einer Kunststoffspritzgießmaschine, welche eine Produktionsmaschine ist) oder eines Handhabungsautomaten (z.B. eine Greifzange). Das bewegbare Maschinenteil ist beispielsweise aber auch ein Rotor eines rotatorischen elektrischen Motors oder ein Primärteil eines Linearmotors.

Bedingt durch die Anforderungen an einen Antriebsprozess, also dem Antrieb eines Maschinenteils, wodurch dessen Position veränderbar ist, ist es vorteilhaft, den Geschwindigkeitsregler der elektrischen Maschine oder einen anderen Regler der elektrischen Maschine mit wechselnden einer Verfahrsposition angepassten Parametern zu betreiben. Zumindest ein Parameter eines Reglers weist also eine Positionsabhängigkeit auf. Der Geschwindigkeitsregler ist bei einem rotatorisch arbeitenden Motor der Drehzahlregler. Der obig beschriebene vorteilhafte Wechsel zumindest eines Parameters ist auch bei einem Lageregelkreis vorteilhaft. Der Lageregelkreis dient der Regelung einer Position eines bewegbaren Maschinenteils. Durch

die Änderung zumindest eines Parameters abhängig von der Position des bewegbaren Maschinenteils ist es vermeidbar, dass ein gemittelter Parametersatz als gemeinsamer Kompromiss aller Anforderungen einer zu regelnden Strecke auszuwählen ist.

5

Von einem Wegmesssystem wird beispielsweise eine Verfahrsposition des bewegbaren Maschinenteils gemessen. Die gemessene Verfahrsposition wird zur Nachführung zumindest eines Regelparameters verwendet. Der Regelparameter ist vorzugsweise ein Optimalwert für eine bestimmte örtliche Position einer Verfahrbewegung. Dadurch entfällt der Zwang, die unterschiedlichen Anforderungen an einen Regler bzw. dessen Regelverhalten über einen gesamten Verfahrweg mit einem einzigen Parametersatz erfüllen zu müssen. Der Verfahrweg ist beispielsweise der Weg, den das Primärteil des Linearmotors in Bezug auf das Sekundärteil des Linearmotors zurücklegt. Ein weiteres Beispiel für den Verfahrweg sind die 360 Grad einer Umdrehung eines Rotors eines rotatorischen elektrischen Motors, welcher auch eine rotatorische elektrische Maschine ist.

20

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Zusatzregler zumindest einer der im folgenden aufgeführten Reglertypen: ein Lageregler, ein Zugregler, ein Momentenregler und/oder eine Vorsteuerung. Die Vorsteuerung ist dabei ein Regelkreis der sowohl geschlossen als auch offen ausgeführt sein kann.

30

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die elektrische Maschine als ein Linearmotor ausgebildet. Der Linearmotor weist ein Primärteil und ein Sekundärteil auf, wobei entweder das Primärteil oder das Sekundärteil ein bewegliches Teil des Linearmotors ist. Abhängig von der Position des beweglichen Teils wird zumindest ein Parameter des Geschwindigkeitsreglers und/oder zumindest ein Parameter des Zusatzreglers verändert. Weist beispielsweise der Linearmotor ein Sekundärteil mit einer Abdeckung auf und ist diese Abdeckung nicht über die gesamte Fläche des Sekundärteils geführt, so ändert sich die elektromagnetische Kraft EMK in Abhängigkeit

35

davon, ob das Sekundärteil an einer Position des Primärteils eine Abdeckung aufweist oder nicht. Die Änderung der elektromagnetischen Kraft EMK ist positionsabhängig, so dass zumindest ein Parameter der Geschwindigkeitsregelung bzw. der Zusatzregelung des Linearmotors abhängig davon einstellbar sind, ob sich das Primärteil in einem Bereich befindet, in dem das Sekundärteil eine Abdeckung aufweist oder eben auch keine Abdeckung aufweist. Ein Beispiel für den Parameter ist der Parameter für die elektromagnetische Kraft EMK.

10

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird zur Veränderung des Parameters einer Regelung eine Funktion oder eine Tabelle verwendet. Die Funktion ist eine Funktion über eine Position. Die Position bezieht sich beispielsweise auf eine Position des Primärteils eines Linearmotors, oder auf die Position eines Rotors einer rotatorischen elektrischen Maschine oder auch auf die Position eines Maschinenteils einer Maschine, wobei die Maschine beispielsweise eine Produktionsmaschine, eine Werkzeugmaschine oder ein Handhabungsautomat ist.

15

20

Die Position des Maschinenteils ist beispielsweise deswegen von Bedeutung, weil das Maschinenteil abhängig von der Position unterschiedlichen Reibkoeffizienten ausgesetzt ist, so dass beispielsweise ein Verstärkungsparameter der Regelung eine höhere Reibung in bestimmten Bereichen einer Verfahrbewegung ausgleichen kann. Wird die Veränderung eines Parameters bzw. mehrere Parameter einer Regelung (z.B. Geschwindigkeitsregler und/oder Zusatzregler) mittels einer Tabelle durchgeführt, so ist in der Tabelle eine Zuordnung zwischen einer Position und einem dazugehörigen Parameter hergestellt.

30

Durch die Verwendung einer Funktion bzw. einer ausreichend detaillierten Tabelle ist es auch möglich ein Ruckverhalten, welches sich durch eine Umschaltung eines Parameters ergeben kann zu vermeiden. Mit Hilfe der Funktion und/oder der Tabelle sind gleichmäßige Veränderungen eines Parameters erzielbar. Dies dient dazu Sprünge in einem Ausgangssignal eines Reglers zu vermeiden.

35

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird zur Ermittlung der von der Position abhängigen Parameter eine Referenzfahrt für die elektrische Maschine durchgeführt. Mittels der Referenzzeit ist das Maschinenverhalten feststellbar. Während der Referenzfahrt wird beispielsweise das von den Permanentmagneten hervorgerufene magnetische Feld gemessen. Abhängig von der Stärke des während der Referenzfahrt gemessenen magnetischen Feldes wird während und/oder nach der Referenzfahrt eine Tabelle und/oder eine Funktion generiert, in welche eine Information darüber abgelegt ist, an welcher Position des bewegbaren Maschinenteils ein bestimmter Parameterwert für eine Regelung einzustellen ist. Die notwendigen Parameterwerte werden hierfür vorher berechnet.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Parameter also ein physikalischer Parameter, welcher insbesondere ein Magnetfeldparameter ist und abhängig von der Position des Maschinenteils ist. Der physikalische Parameter wird abhängig von der Position des Maschinenteils gemessen. Der oder die Parameter eines oder mehrere Regler wird in Abhängigkeit von der Position des Maschinenteils gebracht. Dies geschieht beispielsweise wie obig bereits beschrieben mittels einer Funktion oder einer Tabelle. Die Abhängigkeit betrifft dabei die Abhängigkeit vom physikalischen Parameter, so dass ein oder mehrere Parameter eines oder mehrerer Regler abhängig von den Werten physikalischer Parameter verändert werden. Ein physikalischer Parameter ist wie bereits beschrieben, ein Parameter welcher z.B. das Magnetfeld betrifft, welches mittels Permanentmagneten erzeugt wird. Die Permanentmagnete sind nicht immer gleichmäßig stark magnetisiert, so dass dadurch ohne Veränderung von Reglerparametern ein Maschinenverhalten vorhanden wäre, welches für viele Anwendungen unvorteilhaft ist, da die elektrische Maschine z.B. auch auf gleiche Stromstärken und Frequenzen abhängig von der Position unterschiedlich reagiert. Eine unterschiedliche EMK ergibt sich aber z.B. auch daraus, dass ein Sekundärteil eines Linearmotors über einen bestimmten Verfahrensabschnitt eine Abdeckung auf-

weist und über einen anderen Verfahrensabschnitt, welcher beispielsweise für einen Servicedienst oder einen Werkzeugwechsel bei einer Werkzeugmaschine dient, keine Abdeckung aufweist. Die Abdeckung ist vorteilhafter Weise magnetisch, haftet also automatisch auf dem Sekundärteil.

Die Erfindung betrifft neben einem Verfahren auch eine Vorrichtung zur Regelung einer elektrischen Maschine. Die Regelung weist einen parametrierbaren Geschwindigkeitsregler und/oder einen parametrierbaren Zusatzregler auf. Der Zusatzregler ist beispielsweise ein Lageregler, ein Zugregler oder ein Momentenregler. Als Zusatzregler ist weiterhin eine Vorsteuerung zu verstehen. Die elektrische Maschine ist zur Änderung einer Position eines bewegbaren Maschinenteils vorgesehen. Ein bewegbares Maschinenteil ist beispielsweise ein Teil der elektrischen Maschine wie das Primärteil eines Linearmotors oder der Rotor einer rotatorischen permanent erregten Synchronmaschine. Ein weiteres Beispiel für ein Maschinenteil ist ein Werkzeug einer Werkzeugmaschine, welches beispielsweise mittels eines Getriebes von der elektrischen Maschine antreibbar ist. Die Position des Maschinenteils ist mittels eines Weggebers erfassbar. Zumindest ein Parameter des Geschwindigkeitsreglers und/oder zumindest ein Parameter des Zusatzreglers ist in Abhängigkeit von der Position des bewegbaren Maschinenteils veränderbar. Hieraus ergeben sich die bereits obig beschriebenen Vorteile. Diese Vorrichtung zur Regelung ist weiterhin zur Durchführung des obig beschriebenen Verfahrens zur Regelung einer elektrischen Maschine einsetzbar.

Die Vorrichtung zur Regelung der elektrischen Maschine ist beispielsweise eine NC-Steuerung, eine CNC-Steuerung, eine SPS-Steuerung, ein Personal-Computer (PC) oder dergleichen. Bei einem Antrieb, welcher eine elektrische Maschine und einen Stromrichter aufweist, ist die Regelung beispielsweise auch in die Steuerung bzw. Regelung des Stromrichters integriert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

- 5 FIG 1 eine schematische Darstellung eines Linearmotors mit einer Regelungseinheit zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
- FIG 2 ein Beispiel für eine Drehzahlregelung, welche mit einer Lageregelung als Zusatzregler kombiniert ist.
- 10 Die Darstellung gemäß FIG 1 zeigt eine Regelungseinheit 1. Die Regelungseinheit 1 ist beispielsweise in einer Produktionsmaschine, einer Werkzeugmaschine oder in einem Handhabungsautomaten integrierbar. Diese Maschinen bzw. Automaten sind in der FIG 1 nicht dargestellt. Mittels der Regelungseinheit 1 ist eine Stromrichterschaltung 3 ansteuerbar. Die
- 15 Stromrichterschaltung 3 ist zur Bestromung eines Linearmotors 5 als Beispiel für eine elektrische Maschine vorgesehen. Der Linearmotor 5 weist in bekannter Weise ein Primärteil 7 und ein Sekundärteil 8 auf. Das Primärteil 7 ist in den Bewegungsrichtungen 23 und 24 bewegbar. Schematisch ist weiterhin
- 20 ein Linearmaßstab 11 und ein Weggeber 13 dargestellt. An oder in einer Kraftübertragungsschnittstelle des Linearmotors also im Bereich eines Luftspaltes zwischen dem Primärteil 7 und dem Sekundärteil 8 ist ein Sensor 15 zur Messung des Magnetfeldes des Sekundärteils 8, welches Permanentmagnete 9 aufweist, vorgesehen. Das Sekundärteil 8 weist weiterhin eine Abdeckung 10 auf, die sich jedoch nicht über den gesamten Bereich des Sekundärteils 8 erstreckt. Weitere Sensoren wie
- 30 z.B. ein Sensor zur Aufnahme der Geschwindigkeit, wie diese bei elektrischen Maschinen bzw. Linearmotoren üblich sind, sind in der FIG 1 zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Die Geschwindigkeitserfassung kann jedoch beispielsweise auch direkt aus dem zeitlichen Verlauf des Magnetfeldes am Ort des Sensors 15 abgeleitet werden. Dies hat den Vorteil, dass falls ein derartiger Sensor bereits an einer elektrischen Maschine bzw. in einem Primärmotor vorhanden ist,
- 35 dieser Sensor auch als Wegsensor einsetzbar ist. Der Weggeber

13 und der Sensor 15 sind über ein Datenkabel 17 mit der Regelungseinheit 1 verbunden. Die Regelungseinheit 1, welche insbesondere auch für die Geschwindigkeitsregelung, die Lage-
 5 regelung und/oder die Stromregelung vorzusehen ist, bildet
 zumindest aus den Werten des Sensors 15 einen Parameter für
 zumindest eine der oben genannten Regelungen. Für die Rege-
 lung des Linearmotors 5 ist beispielsweise auch noch ein
 Stromsignal notwendig. Das Stromsignal wird von einem Strom-
 10 wandler 19 geliefert. Der Stromwandler 19 dient zur Messung
 des Stromes mit welchem das Primärteil 7 über eine Stromlei-
 tung 14 durch die Stromrichterschaltung 3 bestromt wird.

Die Regelungseinheit 1 weist einen Speicher 21 auf. In diesem
 Speicher 21 werden Parameter gespeichert, welche insbesondere
 15 die elektromagnetische Kraft ENK betreffen. Bei einer Refe-
 renzfahrt des Linearmotors 5 bewegt sich das Primärteil zu-
 mindest in eine der beiden Bewegungsrichtungen 23, 24. Bei
 der Referenzfahrt nimmt der Sensor 15 Messdaten auf. Die
 Messdaten werden zu zumindest einem Parameter verarbeitet.
 20 Der Parameter wird gespeichert und zur Regelung der elektri-
 schen Maschine - also des Linearmotors - verwendet.

Die Darstellung gemäß FIG 2 zeigt ein Regelungsschema für ei-
 nen Wickler 44. Auf dem Wickler 44 ist ein Materialband 40
 aufwickelbar. Der Wickler 44 ist mittels einer elektrischen
 Maschine 6 antreibbar. Die Drehbewegung der elektrischen Ma-
 schine 6 ist mittels eines Weggebers 13 erfasst. Die Regelung
 der elektrischen Maschine 6 weist einen Drehzahlregler 26 und
 einen Stromregler 27 auf. Der Stromregler 27 liefert ein
 30 Stromsignal an eine Stromrichterschaltung 3. Die Stromrich-
 terschaltung 3 ist ein Leistungsteil zum Betrieb der elektri-
 schen Maschine 6. Weiterhin weist das Regelungsschema gemäß
 FIG 2 einen Lageregler 28 auf. Der Lageregler 28 hat als Ein-
 gangssignal eine Differenz aus einem Lageistwert 41 und einem
 35 Lagesollwert 42. Sowohl der Lageregler 28 als auch der Dreh-
 zahlregler 26 weisen Parameter auf. Dem Lageregler 28 ist ein
 Parameter 33 über eine Funktion 35 zuführbar. In der Funktion

35 ist über eine Position ein Parameterwert aufgetragen.
Durch Zuführung eines Positionssignals 29 ist somit der Parameter 33 auswählbar. Beim Drehzahlregler 26 erfolgt eine Auswahl des Parameters 31 mit Hilfe einer Tabelle 37. Bei einem
5 bekannten Positionssignal 29 ist aus der Tabelle 37 ein gespeicherter Parameterwert 31 auswählbar, wobei der ausgewählte Parameterwert dem Drehzahlregler zur Verfügung gestellt wird. Als Eingangssignal des Drehzahlreglers dient sowohl das
10 Signal des Weggebers als auch das Ausgangssignals des Lage-
reglers 28.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung einer elektrischen Maschine (5),
wobei eine Regelungseinheit (1) einen parametrierbaren Ge-
5 schwindigkeitsregler (26) und/oder einen parametrierbaren Zu-
satzregler (28) aufweist und die elektrische Maschine (5) zur
Änderung einer Position eines bewegbaren Maschinenteils (7,8)
vorgesehen ist, wobei die Position (29) des bewegbaren Ma-
schinenteils (7,8) erfasst wird, d a d u r c h g e -
10 k e n n z e i c h n e t , dass zumindest ein Parameter (31)
des Geschwindigkeitsreglers (26) und/oder zumindest ein Para-
meter (33) des Zusatzreglers (28) in Abhängigkeit von der Po-
sition (29) des bewegbaren Maschinenteils (7,8) verändert
wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass als Zusatzregler (28) zumindest ei-
ner der folgenden Reglertypen verwendet wird:
- Lageregler
 - 20 - Zugregler
 - Momentenregler
 - Vorsteuerung.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass als elektrische Maschine (5)
ein Linearmotor (5) verwendet wird, wobei der Linearmotor (5)
ein Primärteil (7) und ein Sekundärteil (8) aufweist, wobei
entweder das Primärteil (7) oder das Sekundärteil (8) das be-
wegbare Maschinenteil des Linearmotors (5) ist und abhängig
30 von der Position des bewegbaren Maschinenteils zumindest ein
Parameter (31) des Geschwindigkeitsreglers (26) und/oder zu-
mindest ein Parameter (33) des Zusatzreglers (28) verändert
wird.
- 35 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass zur Veränderung des Para-

meters (31,33) ein Funktion (35) oder eine Tabelle (37) verwendet wird.

5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass zur Ermittlung der von
der Position des bewegbaren Maschinenteils abhängigen Parame-
ter (31,33) eine Referenzierfahrt der elektrischen Maschine
(5) durchgeführt wird.

10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass ein physikalischer Para-
meter, welcher insbesondere ein Magnetfeldparameter ist, ab-
hängig von der Position (29) des Maschinenteils (7,8) gemes-
sen wird und der Parameter (31,33) eines Reglers in Abhängig-
15 keit von der Position (29) des Maschinenteils (7,8) und in
Abhängigkeit von dem physikalische Parameter verändert wird.

7. Vorrichtung zur Regelung einer elektrischen Maschine (5),
wobei die Regelung einen parametrierbaren Geschwindigkeits-
20 regler (26) und einen parametrierbaren Zusatzregler (28) auf-
weist und die elektrische Maschine (5) zur Änderung einer Po-
sition eines Maschinenteils (7,8) vorgesehen ist, wobei die
Position des Maschinenteils (7,8) messbar ist, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass zumindest ein Parameter
(31) des Geschwindigkeitsregler (26) und/oder zumindest ein
Parameter (33) des Zusatzreglers (28) in Abhängigkeit von der
Position (29) des Maschinenteils (7,8) veränderbar ist.

30 8. Vorrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass diese zur Durchführung des Verfahrens
nach einem der Ansprüche 1 bis 6 vorgesehen ist.

Zusammenfassung

Verfahren zur Regelung einer elektrischen Maschine bzw. Vorrichtung zur deren Regelung

- 5 Verfahren zur Regelung einer elektrischen Maschine (5), wobei eine Regelungseinheit (1) einen parametrierbaren Geschwindigkeitsregler (26) und einen parametrierbaren Zusatzregler (28) aufweist und die elektrische Maschine (5) zur Änderung einer
- 10 Position eines bewegbaren Maschinenteils (7,8) vorgesehen ist, wobei die Position (29) des bewegbaren Maschinenteils (7,8) erfasst wird, wobei zumindest ein Parameter (31) des Geschwindigkeitsreglers (26) und/oder zumindest ein Parameter (33) des Zusatzreglers (28) in Abhängigkeit von der Position
- 15 (29) des bewegbaren Maschinenteils (7,8) verändert wird.

FIG 1

200412315

1/2

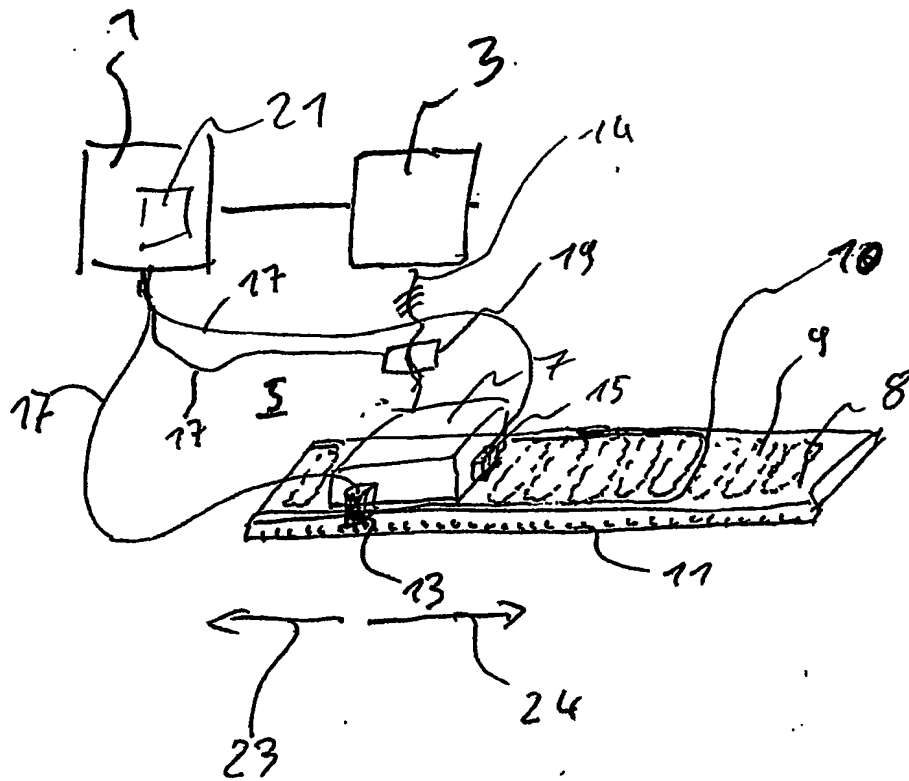


FIG 1

2/2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.